

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 110 427
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 83112239.5

(51)

Int. Cl.³: **H 04 B 12/00**, **H 04 J 1/18**,
H 04 J 3/16

(22)

Anmeldetag: 06.12.83

(30)

Priorität: 07.12.82 DE 3245237
04.08.83 DE 3328268
04.08.83 DE 3328249
08.11.83 DE 3340378

(71)

Anmelder: **Dirr, Josef, Neufahrner Strasse 5,**
D-8000 München 80 (DE)

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.84
Patentblatt 84/24

(84)

Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI NL SE**

(72)

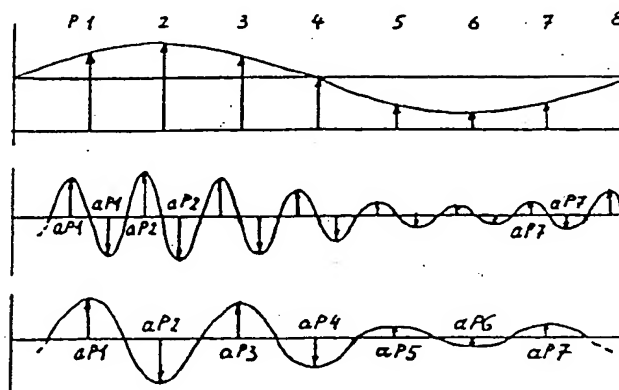
Erfinder: **Dirr, Josef, Neufahrner Strasse 5,**
D-8000 München 80 (DE)

(54)

Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines sinusförmigen Wechselstromes erfolgt.

(57)

Bei der Pulsamplitudenmodulation (PAM) tritt ein ungünstiges Störverhältnis und eine pulsbedingte Frequenzbanderweiterung auf. Bei der digitalen Binärcodierung von Signalen mit den Halbwellen oder Perioden eines Wechselstromes und den Kennzuständen kleiner und grosser Amplitudenwerte werden hohe Frequenzen benötigt (z.B. DBP 3 010 938). Bei der Erfindung werden nun die Probeentnahmen der Pulsamplitudenmodulation von Signalen (Fig. 1a, P1, 2, 3, ...), die von unipolar/binär bis kontinuierlich reichen, durch die Halbwellen (Fig. 1c) oder Perioden (Fig. 1b) eines Wechselstromes codiert und auch mehrere Wechselströme geringerer Frequenz mit vorbestimmter gegenseitiger Phasenverschiebung für die Probeentnahme vorgesehen. Mit diesen Maßnahmen werden die vorstehend aufgeführten Mängel vermieden.



Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines sinusförmigen Wechselstromes erfolgt.

- 1 Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines gleichförmigen, insbesondere sinusförmigen Wechselstromes erfolgt, der in einer ununterbrochenen Folge von positiven und negativen Halbwellen bzw. Perioden gesendet wird.
- 5 Dieses Verfahren kann beispielsweise bei der Pulsamplitudenmodulation (PAM) angewendet werden. Bei den heute bekannten Verfahren wird die Amplitude des Trägerpulses geändert. Aufgrund des ungünstigen Störverhältnisses wurde sie auf Übertragungswegen nicht eingesetzt, sondern nur als Vorstufe bei der Pulscode modulation (PCM). Ein Nachteil der PAM war auch die pulsbedingte Frequenzerweiterung. Digitale Übertragungsverfahren, bei denen als Binärcodeelemente die Halbwellen bzw. Perioden eines Wechselstromes vorgesehen werden sind wohl bekannt (z.B. DBP DE 30 10 938 C2), aber bei der Übertragung sind hohe Frequenzen erforderlich, die nicht bei allen Übertragungswegen verwendet werden können.
- 10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein Verfahren aufzuzeigen, bei dem die Übertragung der Signale mit kleiner Bandbreite und/oder mit kleiner Frequenz erfolgen kann, wobei die Fehler bei den bekannten Übertragungsverfahren vermieden werden.
- 15 Die Erfindung wird nun nachstehend an Hand der Zeichnungen näher beschrieben. In diesen sind dargestellt:
- Fig.1a 8 Probeentnahmen einer Schwingung
- Fig.1b,1c Codierungswechselströme mit Periode bzw. Halbwelle als Codierungsmittel
- 20 Fig.1d,e,f,g 4 Codierwechselströme von je 2 KHz, die gegeneinander um 90 Grad phasenverschoben sind.
- Fig.2a Ein binärcodierter Wechselstrom mit den Perioden als Codeelemente.
- Fig.2b,c,d,e Ein binärcodierter Wechselstrom wird mit 4 um
- 35 90 Grad phasenverschobenen Wechselströmen mit je ein Viertel der Frequenz des binärcodierten Wechselstromes pulsamplitudenmoduliert.

- 1 Fig.3a Ein binärcodierter Wechselstrom mit den Halbwellen als Codeelemente und mit Probeentnahmen.
- Fig.3b,c Ein binärcodierter Wechselstrom mit den Halbwellen als Codeelemente wird mit 4 um 90 Grad phasenverschobenen Wechselströmen (davon nur 2 gezeichnet)
- 5 pulsamplitudenmoduliert.
- Fig.4,5 Prinzip einer Sprachübertragung gemäss der Erfindung.
- Fig.6 Eine parallele Übertragung von Codierungswechselströmen über eine Leitung
- 10 Fig.7 Eine trägerfrequente Übertragung von Codierungswechselströmen.
- Fig.8,9 Eine zeitmultiplexe Übertragung von Codierungswechselströmen.
- 15 Fig.10 Überlagerung zweier um 90 Grad phasenverschobener Wechselströme .
- Fig.11a,11b Umwandlung eines analogen Eingangssignal in ein amplitudenkontinuierliches Signal.
- Fig.12 Identität von Codierungs- mit dem Sendewechselstrom beim Funk.
- 20 Fig.13,14,15 Kompensation von Phasensprüngen bei Überlagerung.

In der Fig.1a ist eine Schwingung mit 8 Probeentnahmen P1 bis 8 dargestellt. Der Wert jeder Probeentnahme wird durch die Amplitude einer Periode oder Halbwelle eines gleichförmigen, insbesondere sinusförmigen Wechselstromes, des Codierwechselstromes, codiert. In Fig.1b ist als Codeelement die Periode vorgesehen. Die Probeentnahme P1 der Fig.1a wird analog auf die positive und negative Halbwelle mit den Amplitudenwerten a_{P1} und a_{P1} , die Probeentnahme P2 wird auf die beiden Halbwellen a_{P2}/a_{P2} , ..die Probeentnahme P7 wird auf die beiden Halbwellen a_{P7}/a_{P7} usw. übertragen. Wird als Codeelement die Halbwelle des Codierwechselstromes verwendet, so wird die Probeentnahme P1 der Fig.1a, wie aus Fig.1c ersichtlich ist, die Amplitude a_{P1} der Halbwelle, die Probeentnahme P2 die Amplitude a_{P2} der Halbwelle,die Probeentnahme P7 die Amplitude a_{P7} der Halbwelle. Umwandlungen von analogen amplituden und zeitkontinuierlichen Signalen in amplitudenkontinuierliche Signale ist bekannt und wird als Vorstufe bei der

1 Pulscode-Modulation vorgesehen, (z.B. Zeitschrift Elektro-
nik 1980 Heft 1, S.85) es wird daher nicht mehr näher da-
rauf eingegangen. In Fig.11a und 11b ist im Prinzip eine
solche Umwandlung dargestellt. US sind die Signalspannun-
5 gen und t ist die Zeitachse. P1,...Px sind die Probeentnah-
men. Mit Hilfe einer Abtastschaltung (Sample and Hold)
wird das analoge Eingangssignal der Fig.11a in das ampli-
tudenkontinuierliche Signal der Fig.11b umgewandelt. In
bekannterweise kann man dann unter Ausnutzung der Röhren
10 kennlinien (Gitterspannung) oder Transistorenkennlinien
das amplitudenkontinuierliche Signal in einen Wechselstrom,
mit den entsprechenden Amplituden umwandeln.
Laut CCITT ist die Probeentnahmefrequenz 8 KHz. In der Fig.
1b ist dann die Codierfrequenz ebenfalls 8 KHz, in der Fig.
15 1c genügt eine Frequenz von 4 KHz. Man kann die Codierfre-
quenz halbieren, wenn man z.B. die Probeentnahmen P1,P3,
P5, usw. mit einem Wechselstrom und die Probeentnahmen P2,
P4,P6, usw. mit einem anderen Wechselstrom gleicher Fre-
quenz codiert. Die beiden Wechselströme müssen dann um
20 180 Grad gegeneinander phasenverschoben sein. Beide We ch-
selströme halber Frequenz können dann mit dieser halben Fre-
quenz übertragen werden, wenn zusätzlich eine Phasenverschie-
bung von 90 Grad vorgenommen wird und beide Wechselströme
überlagert werden, das Prinzip ist hierfür in Fig.10 darge-
25 stellt. CK1 und CK2 sind zwei Wechselströme gleicher Fre-
quenz, die gegeneinander um 90 Grad phasenverschoben sind.
CKg ist der Summenwechselstrom, der die gleiche Frequenz
aufweist als die Einzelwechselströme. In der Quadraturam-
plitudenmodulation ist dieses Prinzip bekannt und wird daher
30 nicht näher darauf eingegangen. Um in der Empfangsseite
wieder die abstandsgetreuen Probeentnahmewerte zu erhalten,
muss die Phasenverschiebung von 90 Grad wieder rückgängig
gemacht werden.

In den Fig.1d,e,f,g sind für die Codierung der Probeent-
35 nahme 4 Wechselströme vorgesehen, die gegeneinander jeweils
um 90 Grad phasenverschoben sind, sodass bei Perioden als
Codeelement eine Frequenz von 2 KHz je Wechselstrom erfor-
derlich ist. In Fig.1d werden die Probeentnahmen P1,P5,...
mit den Amplituden aP1,aP5,..., in der Fig.1e werden die Pro-

1 beentnahmen P2,P6,...mit den Amplituden aP2,aP6,..., in der
Fig. 1f werden die Probeentnahmen P3,P7,...mit den Amplitu-
den aP3,aP7,...und in Fig.1g werden die Probeentnahmen P4,
P8,...mit den Amplituden aP4,aP8,,,...codiert. Entsprechend
5 der Fig.10 kann man nun zwei um 90 Grad phasenverschobene
Wechselströme zusammenfassen, überlagern und als einen Wech-
strom über die Leitung senden. Bei gleicher Codierfrequenz
müssen dann für die zwei Überlagerungswechselströme ver-
schiedene Übertragungswege vorgesehen werden, im Beispiel
10 für den Überlagerungswechselstrom Fig.1d/1e ein und für den
Überlagerungsstrom Fig.1f/1g ein anderer Übertragungsweg.
Man kann auch für jedes Sprachband eine andere Probeent-
nahmefrequenz wählen, z.B. 8 KHz, 12 KHz,.. Beim letzteren
kann man 4 mal 3KHz als Codierfrequenzen vorsehen, und dann
15 wieder 2 Codierwechselströme überlagern. Überlagerungswech-
selströme von 2KHz und 3 KHz können dann über Filter zusam-
mengeführt werden und einem Trägerfrequenzsprachkanal zuge-
führt werden. Auf der Empfangsseite müssen dann die 2 KHz
Codierwechselströme und die 3 KHz Codierwechselströme für
20 Zwecke der Decodierung der Probeentnahmen wieder zusammen
ausgewertet werden. Die Filtergüte ist ja von der Bandbrei-
te und der Resonanzfrequenz abhängig, sodass bei Überlappung
der Filter in der Bandbreite eines Sprachkanales eine Viel-
zahl von Codierwechselströmen bzw. Überlagerungswechselströ-
25 men unterbringen kann, z.B. 3,2KHz, 2,9 KHz, 2,6 KHz, 2,3
KHz, 2 KHz, 1,7 KHz, 1,4 KHz, 1,1 KHz, 0,8 KHz, 0,5 KHz,
wobei man natürlich nicht nur PAM-Sprachsignale unterbrin-
gen kann. Bei Verwendung von Überlagerungswechselströmen ist
auch eine Synchronisierung erforderlich. So genügt es , wenn
30 in vorbestimmten Zeitabständen nur ein Codierwechselstrom
an Stelle des Überlagerungswechselstromes übertragen wird.
Werden in einem System alle Frequenzen durch Teilung oder
Vervielfachung gewonnen, so genügt die Synchronisierung nur
eines Überlagerungswechselstromes. Auf diesem Prinzip kann
35 man auch binärcodiert Signale entsprechend den Fig.2 und 3
übertragen.

In der Fig.2a ist ein binärcodierter Wechselstrom dargestellt,
bei dem als Codeelemente die Perioden und als Kennzustände

1 ein grosser und ein kleiner Amplitudenwert vorgesehen ist.
 Da die Amplitude der Periode als Codeelement vorgesehen
 ist, genügt z.B. die Amplitude der positiven Halbwelle als
 Probeentnahme zu verwenden. Für die Probentnahmecodierung
 5 werden 4 Wechselströme mit je der Viertelfrequenz des bi-
 när codierten Wechselstromes vorgesehen, die gegeneinander
 um 90 Grad phasenverschoben sind. Die Codeelemente P1, P5,
 P9, ... werden in der Fig. 2b durch die Analogwerte der Ampli-
 10 tuden aP1, aP5, aP9, ..., die Codeelemente P2, P6, P10, ... werden
 in der Fig. 2c durch die Analogwerte aP2, aP6, aP10, ..., die
 Codeelemente P3, P7, P11, ... werden durch die Analogwerte
 aP3, aP7, aP11, ..., und die Codeelemente P4, P8, P12, ..., werden
 durch die Analogwerte aP4, aP8, aP12, ... dargestellt. Wird
 z.B. ein Sprachkanal mit 64 Kbit digitalisiert, so ist
 15 hierfür bei einer Codierung nach Fig. 2a eine Frequenz von
 64 KHz notwendig. Durch die Verwendung von 4 Codierwechsel-
 strömen entsprechend den Fig. 2b, c, d, e sind dann nur 16
 KHz je Codierwechselstrom erforderlich. Durch Überlage-
 rung nach dem Prinzip der Fig. 10 brauchen dann nur zwei
 20 Wechselströme mit je 16 KHz übertragen werden.
 In der Fig. 3a ist ein binär codierter Wechselstrom dargestellt,
 bei dem als Codeelemente die Halbwellen und als Kennzustän-
 de ein grosser und ein kleiner Amplitudenwert vorgesehen
 ist (s. DBP 30 10 938). Die Probeentnahmen werden durch
 25 4 Wechselströme der halben Frequenz mit den Perioden als
 Codeelemente codiert. Werden für die Codierung die Halbwel-
 len verwendet ist nur die Viertelfrequenz für die Codier-
 wechselströme erforderlich. Die Probeentnahmen H1, H5, ...
 werden in Fig. 3b mit den Analogamplituden aH1, aH5, ...
 30 die Probeentnahmen H2, ... mit den Analogamplituden aH2, ...
 usw. codiert. Die zwei anderen Codierwechselströme sind
 nicht mehr dargestellt, da dieses Prinzip auch in den Fig.
 2b bis 2e offenbart ist.
 In der Fig. 4 ist das Prinzip einer Sprachübertragung gemäss
 35 der Erfindung dargestellt. Der Codierer ist mit C bezeichnet.
 In diesem werden die Probeentnahmen des Sprachbandes mit
 einer Bandbreite bis 3,4 KHz in einen 8 KHz Codierwechsel-
 strom umgesetzt. Die Probentnahmecodierung erfolgt mit
 der Periode, wie in der Fig. 1b dargestellt. Über die Lei-

1 tung Ltg übertragen, wird der Codierwechselstrom im Decodier-
2 rer DC wieder in die Probeentnahmen umgewandelt, und aus
3 diesen Werten wird dann in bekannter Weise der Sprachwechsel-
4 strom wieder gewonnen. Nach dem Codierer bzw. vor dem Deco-
5 dierer kann noch ein Filter F1 vorgesehen werden, wie in
6 der Fig.5 dargestellt, das nur den 8 KHz Codierwechselstrom
7 durchlässt.

8 In der Fig.6 ist das Prinzip einer frequenzmultiplexen Über-
9 tragung von 10 Sprachkanälen dargestellt. Jedem Kanal ist
10 eine andere Probeentnahmefrequenz zugeordnet, und zwar für
11 den 1. Kanal 8 KHz, für den 2. 8,5 KHz, .. und für den 10.
12 Kanal 12,5 KHz. Der Codierer des Kanals 1 ist mit CF8, des
13 Kanals 2 mit CF8,5, ... bezeichnet. Über die Filter F1 werden
14 dann alle Kanäle zusammengeschaltet und zur Empfangsstelle
15 gesendet. In dieser werden die verschiedenen Codierfrequen-
16 zen durch Filter F1 wieder getrennt und in den Decodierern
17 in die Probeentnahmewerte umgewandelt, aus denen dann der
18 Sprachwechselstrom wieder gewonnen wird.

19 In der Fig.7 ist eine trägerfrequente Übertragung von 10
20 Sprachkanälen mit einem Codierwechselstrom von 8 KHz darge-
21 stellt. Die Codierwechselströme von 8 KHz gelangen über
22 die Eingänge K1 bis K10 zu den Modulatoren M, an die die
23 Trägerwechselströme Tr32, ... angeschlossen sind. Der Träger-
24 abstand beträgt 1 KHz. In den nachfolgenden Filtern F1 wird
25 der jeweilige Träger und die obere oder untere Seitenfre-
26 quenz ausgesiebt. In der Empfangsstelle werden dann die Sei-
27 tenfrequenzen durch Filter F1 wieder getrennt, und in den
28 Demodulatoren DM, an die wieder die Träger Tr32, ... angeschlos-
29 sen sind, wird der Codierwechselstrom von 8 KHz wieder er-
30 zeugt. Dieser wird im Decodierer - der Codierer ist in der
31 Sendestelle nicht eingezeichnet - wieder in einen Sprachwech-
32 selstrom umgewandelt. (3,4 KHz).

33 Ein Beispiel einer zeitmultiplexen Anwendung ist in den Fig.
34 8 und 9 dargestellt. Die Kanäle K1 bis K4 sollen zeitmulti-
35 plex übertragen werden. Die Probeentnahmefrequenz sei wieder
36 8 KHz, die Multiplexfrequenz ist dann 32 KHz. Die Probeent-
37 nahmen der 4 Kanäle sind so gestaffelt (P1,2,3,4,5,...), dass
38 die Probeentnahme eines Kanals immer im Abstand von 8 KHz
39 erfolgt. Der Multiplexer Mu der Fig.9 greift die Proben P1,2,

- 1 P3,4,...nacheinander ab und überträgt sie auf die Amplituden des 32 KHz Wechselstromes. Als Codiermittel werden dabei die Perioden vorgesehen. Vom Codierer C gelangt der 32 KHz Codierwechselstrom über die Leitung Itg zum Decodierer DC, in dem aus dem 32 KHz Wechselstrom die Probeentnahmewerte P1,2,3,... wieder erzeugt werden. Im Multiplexer DMu werden die Probeentnahmen wieder den einzelnen Kanälen K1 bis K4 zugeordnet. Eine Synchronisierung ist erforderlich.
- 10 Vorteilhaft lässt sich dieses Prinzip einsetzen, wenn niedrige Sendewechselstromfrequenzen über Funk benötigt werden, z.B. für Sprechverbindungen zu Unterseebooten oder zu Höhlen. In der Fig.12 ist das Prinzipschaltbild eines solchen Senders dargestellt. Im Oszillator Osc wird der
- 15 Codierwechselstrom, der zugleich Sendewechselstrom ist, erzeugt, und dem Codierer C zugeführt. Die Probeentnahmewerte P werden ebenfalls diesem Codierer zugeschaltet und den Halbwellen bzw. Perioden des Sendewechselstromes aufgedrückt. Die Probeentnahmefrequenz ist dabei mit der Oszillatorfrequenz synchronisiert. Der Sendewechselstrom kann
- 20 z.B. bis 70% ausgesteuert werden. Vom Codierer C gelangt der Codier- bzw. Sendewechselstrom über nicht eingezeichnete Verstärkerstufen zum Verstärker V. Nach diesem gelangen Nutz- und Nebensignale einmal direkt zur Endstufe E und
- 25 einmal gelangen nur die Neben- bzw. Geräusch- und Oberwellensignale, durch das Filter ^{F1} werden die Nutzsignale gesperrt zur Endstufe E. Die Signale über das Filter sind um 180 Grad phasenverschoben, sodass die Geräusch- und Oberwellensignale in der Endstufe kompensiert werden. Diese Kom-
- 30 pensierung der Nebensignale kann auch hinter der Endstufe erfolgen. Das Filter wird dann z.B. über einen Diplexer mit dem Sendewechselstrom zusammengeschaltet.
- Bei der Überlagerung der Fig.10 können auch Phasenfehler auftreten wie mit Hilfe der Fig.13,14 und 15 erläutert wird.
- 35 Die Überlagerungswechselströme sind gegeneinander um 90 grad phasenverschoben. Die Sind gleiche Vektoren in Fig.13 mit U_m und V_m bezeichnet, so ist der Überlagerungswechselstrom U_m wechseln nun die Vektoren abwechselnd auf die Grösse 0,

- 1 so erfolgt ein Phasensprung von 90 Grad, sind die Amplitu-
denänderungen der beiden Überlagerungswechselströme klei-
ner sind auch die Phasensprünge kleiner. Eine Teilkompen-
sierung ist in Fig. 14 dargestellt. Wird jedem Wert Wechsel-
5 strom ein konstanter Wert U_k und V_k zugeordnet, kann eine
Amplitudenänderung eines Wechselstromes auf 0 nie zustande-
kommen, er hat immer eine Amplitude von U_k bzw. V_k . Die
beiden möglichen Werte der Vektoren bei $U=0$ und $V=0$ sind
 U_{00} und U_{0v} , der Phasensprung kann höchstens den Wert q an-
10 nehmen. In der Übersicht der Fig. 15 ist nochmals der Phasen-
sprung erläutert. In Fig. 15a ist der Codierwechselstrom U
und in der Fig. 15b ist der um 90 Grad phasenverschobene
Codierwechselstrom V dargestellt. Man sieht bei 90 Grad
hat der Wechselstrom U ein Maximum, V hat aber den Wert 0.
15 Bei 180 Grad hat U den Wert gleich 0 und V ein Maximum.
Wird bei 180 Grad $V=0$, so würde der Überlagerungswechsel-
strom in Fig. 15c V_0 einnehmen. Nimmt bei 270 Grad U den Wert
0 ein, so nimmt in Fig. 15c der Überlagerungswechselstrom
den Wert U_0 an. Zwischen V_0 und U_0 sind 90 Grad.
20 Man kann natürlich auch durch Wiederholung derselben Ampli-
tuden z.B. 4 oder 7 mal der Wechselströme der Fig. 15a, b
oder c die Ausgleichsvorgänge auf dem Übertragungsweg kom-
pensieren. Durch Filter kann man am Anfang oder Ende des
Übertragungsweges die Bandbreite einengen. Diese Methode
25 ist nur erforderlich, wenn die Codierungswerte exakt genau
übertragen werden sollen oder müssen.

Man kann die Frequenzen der Umcodierungswechselströme be-
liebig festlegen, es muss dabei nur darauf geachtet werden,
dass z.B. bei der Pulsamplitudenmodulation der grösste zu-
30 lässige Abstand der Probenentnahmen eingehalten wird.

Damit der kleinste Amplitudenwert des Codierwechselstromes
nicht in den Geräuschpegel fällt, wird dieser so gewählt,
dass er ausserhalb des Geräuschpegels liegt (z.B. Fig. 1a,
P6, Fig. 2b, aP5).

- 35 Bei Verwendung von Halbwellen für die Codierung ist bei ei-
ner Probeentnahmefrequenz von 8 KHz ein Codierwechselstrom
von 4 KHz erforderlich. Werden für die Codierung der Probe-
nahmen entnommen 2 Wechselströme von 2 KHz, die um 180

- 1 Grad gegeneinander phasenverschoben sind, vorgesehen, so
können die beiden Wechselströme mit einem Wechselstrom der
Frequenz 2 KHz übertragen werden, wenn einer der beiden -
es können auch die Probeentnahmen sein - um 90 Grad phasen-
5 verschoben wird (entsprechend der Fig.10), und beide überla-
gert werden. Werden z.B. die Probeentnahmefrequenzen 8 KHz,
9,6 KHz, 11,2 KHz und 12,8 KHz hergenommen, so kann man über
einen Trägerfrequenzkanal die Sprachkanäle mit 2 KHz, 2,4 KHz
2,8 KHz, 3,2 KHz übertragen. Der untere Frequenzbereich kann
10 für die Datenübertragung und Synchronisierung verwendet wer-
den. Die Überlagerungswechselströme werden dabei über Filter
zusammengeführt und auf der Empfangsseite getrennt. Bei An-
schlussleitungen ergeben sich noch wesentlich mehr Möglichkei-
ten.
- 15 Im Fernverkehr kann man z.B. auch Vergleichsimpulswellen
bezw. Perioden vorsehen und zwar in der Weise, dass z.B. bei
einer Zeitmultiplexübertragung entsprechend der Fig.8 ein
5. Kanal für diese Zwecke vorgesehen wird. Es ist dann eine
Zeitmultiplexfrequenz von $5 \times 8 \text{ KHz} = 40 \text{ KHz}$ erforderlich. Die-
20 sen 5. Kanal könnte man dann zugleich für die Zeichen- und
Synchronsignalübertragung mit verwenden. Vorbestimmte Halb-
wellen bezw. Perioden mit den kleinsten und grössten zuge-
lassenen Amplituden könnte man zum Vergleich in der Empfangs-
stelle verwenden und ~~und~~ damit die Nutzamplituden der Grösse
25 der in der Sendestelle gegebenen Amplituden anpassen, z.B.
mit Hilfe von Rück- oder Gegenkopplungen. Falls erforderlich,
könnte man auf diese Weise Nutzsignalerneuerer auf dem Über-
tragungswege wie bei der Pulsmodulation (PCM) vorsehen.

Patentansprüche:

- 1 1. Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem
die Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen
oder Perioden eines gleichförmigen Wechselstromes, insbeson-
5 dere sinusförmigen Wechselstromes, der in einer ununterbro-
chenen Folge von positiven und negativen Halbwellen bzw.
Perioden gesendet wird, gebildet werden, dadurch gekennzeich-
net, dass diese Signale für die Übertragung der Werte der
Probeentnahmen bei der Pulsamplitudenmodulation (PAM) in der
Weise vorgesehen werden, indem die Werte der Probeentnahmen
10 durch die Amplituden der Halbwellen (Fig.1c) bzw. Perio-
den (Fig.1b) des Codierwechselstromes gebildet werden, wobei
dem Codierwechselstrom die halbe oder die Frequenz der Fol-
gefrequenz zugeordnet wird, die Intervallwerte werden dabei
analog durch die Grösse der Amplituden codiert, die Codie-
15 rung und Übertragung kann dabei nur durch einen Wechselstrom
oder/und durch die parallele Zuordnung der Halbwellen bzw.
Perioden zu Codierwechselströmen verschiedener Frequenz oder
und verschiedener Übertragungswege erfolgen.
2. Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem
20 die Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen
oder Perioden eines gleichförmigen Wechselstromes, insbeson-
dere sinusförmigen Wechselstromes, der in einer ununterbro-
chenen Folge von positiven und negativen Halbwellen bzw.
Perioden gesendet wird, gebildet werden, dadurch gekennzeich-
25 net, dass der Codierwechselstrom (Fig.1b) bzw. die Probeent-
nahmewerte (Fig.1a, P1,2,3,...) in der Weise in 2 oder mehrere
Wechselströme kleinerer Frequenz umcodiert wird, indem bei
Verwendung von 2 Umcodierungswechselströmen die halbe Fre-
quenz für jeden und eine gegenseitige Phasenverschiebung von
30 180 Grad und bei mehreren Umcodierungswechselströmen die Fre-
quenz und die Phasenverschiebung vorgesehen wird, die sich
durch Division der Frequenz des Codierwechselstromes durch
die Zahl der Umcodierungswechselströme (z.B. Fig.1d bis f
ein Viertel der Frequenz der Probeentnahmefrequenz) bzw.
35 durch Division von 360 Grad durch die Zahl der Umcodierungs-
wechselströme ergibt (Fig.1d bis f $360 : 4 = 90$ Grad), bzw.
dass sowohl die Frequenzen als auch ihr Phaseneinsatz wahl-

- 1 weise nur unter der Bedingung festgelegt wird, dass alle zu übertragenden Werte im zulässigen Bereich liegen (z.B. bei PAM der grösste zulässige Abstand der Probeentnahmen=8 KHz)
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass Wechselströme gleicher Frequenz (Codier-Uncodierwechselströme), die gegeneinander um 90 Grad phasenverschoben sind bzw. werden, wobei die Amplituden bedarfsweise unipolar/binär bzw. kontinuierlich codiert sein können, überlagert werden und als ein Wechselstrom übertragen wird, wobei für die Trennung der beiden Wechselströme auf der Empfangsseite eine Synchronisierung von der Sendeseite erfolgt, insbesondere durch eine kurze Übertragung nur eines der beiden Wechselströme in vorbestimmten Zeitabständen.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine frequenzmultiplexe Übertragung auf der Basis der Wechselstromtelegrafie (Fig.6) oder der Trägerfrequenztechnik vorgesehen ist (Fig.7).
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine zeitmultiplexe Übertragung mehrerer Codierwechselströme auf der Basis der Pulscodemodulation vorgesehen wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Übertragung über Funk der Sendewechselstrom als Codierwechselstrom verwendet wird, indem diesem der Code aufgedrückt wird, wobei zur Kompensierung der Oberwellen und Geräuschspannungen nur diese auch der Endstufe über einen 2. Weg 180 Grad phasenverschoben über eine Nutzsignalsperrfilter zugeführt werden oder dass dies nach der Endstufe über einen Diplexer erfolgt.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Uncodierungswechselströme für Sprachkanäle frequenzmässig so gelegt werden, dass durch eine Zusammenfassung von Uncodierungs- und/oder Überlagerungswechselströmen vorhandene Trägerfrequenzkanäle verwendet werden können (z.B. 2 KHz der eine Sprachkanal, 3 KHz der andere, Überlagerungswechselströme von 2 KHz und 3 KHz werden zusammengefasst).
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass für die Überlagerung den Codierwechselströmen konstante Werte

1 zugeordnet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbwellen oder Perioden der Codier- und/oder Überlagerungswechselströme derselben Codierung einigemale hintereinander gesendet werden, wobei die Anzahl vorbestimmt ist.

5 amder gesendet werden, wobei die Anzahl vorbestimmt ist.

10. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste Amplitudenwerte des Codierwechselstromes so gewählt wird, dass er ausserhalb des Geräuschpegels liegt (z.B. Fig. 1a, P6).

Fig. 1a

0110427 1/5

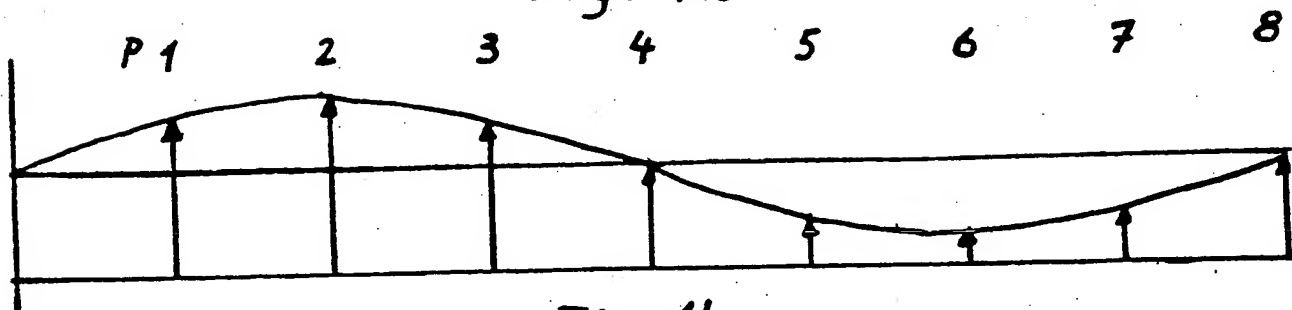


Fig. 1b

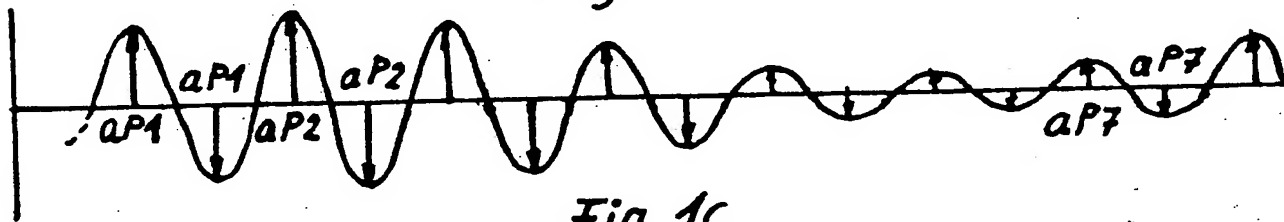


Fig. 1c

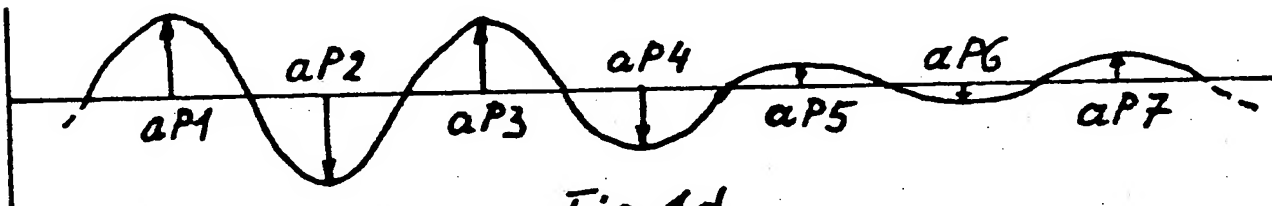


Fig. 1d

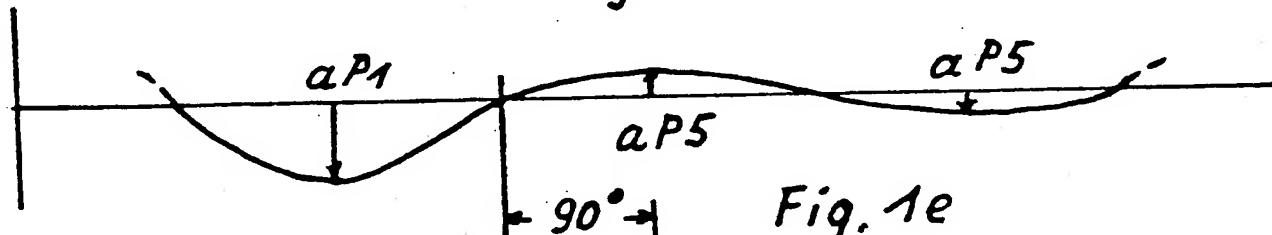


Fig. 1e

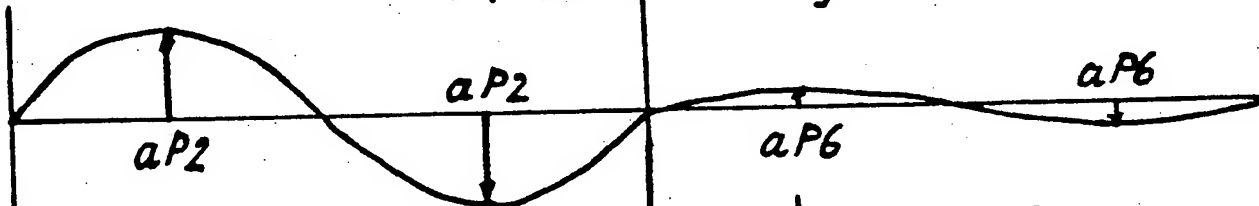


Fig. 1f

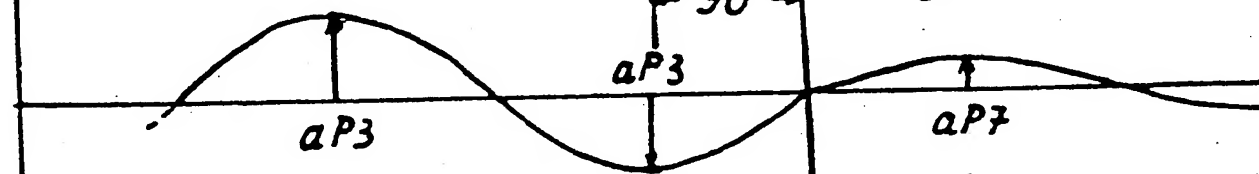


Fig. 1g

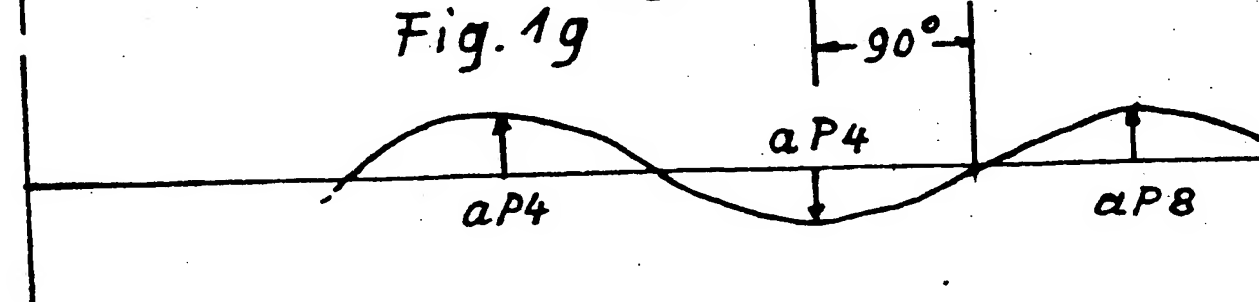


Fig. 2a

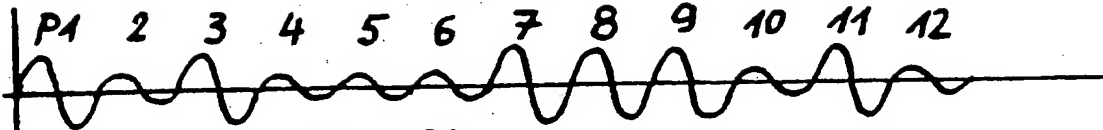


Fig. 2b

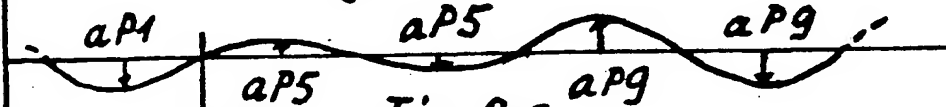


Fig. 2c

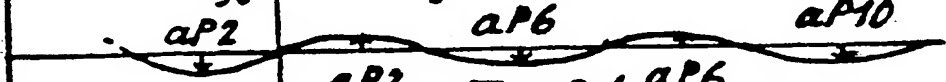


Fig. 2d

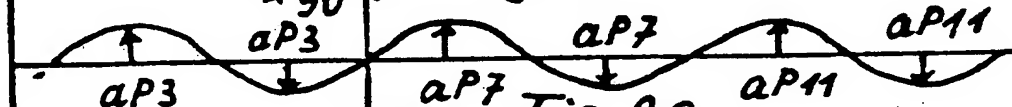


Fig. 2e



Fig. 3a

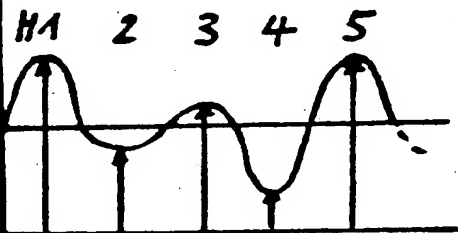


Fig. 3b

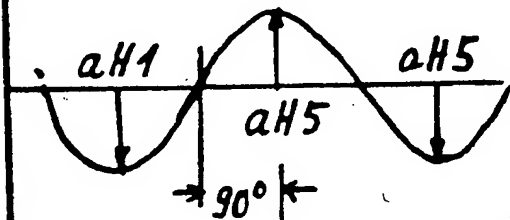


Fig. 3c

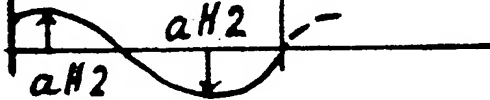


Fig. 11a

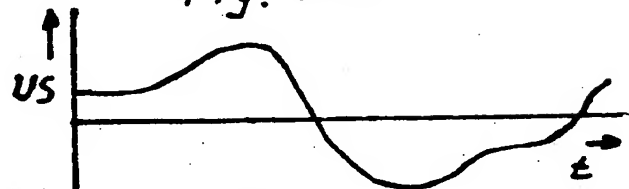
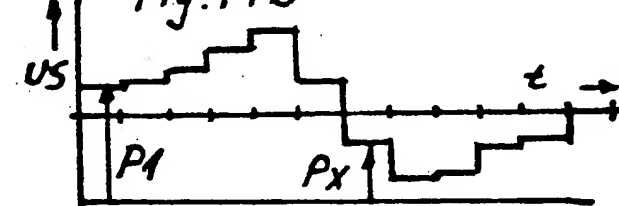
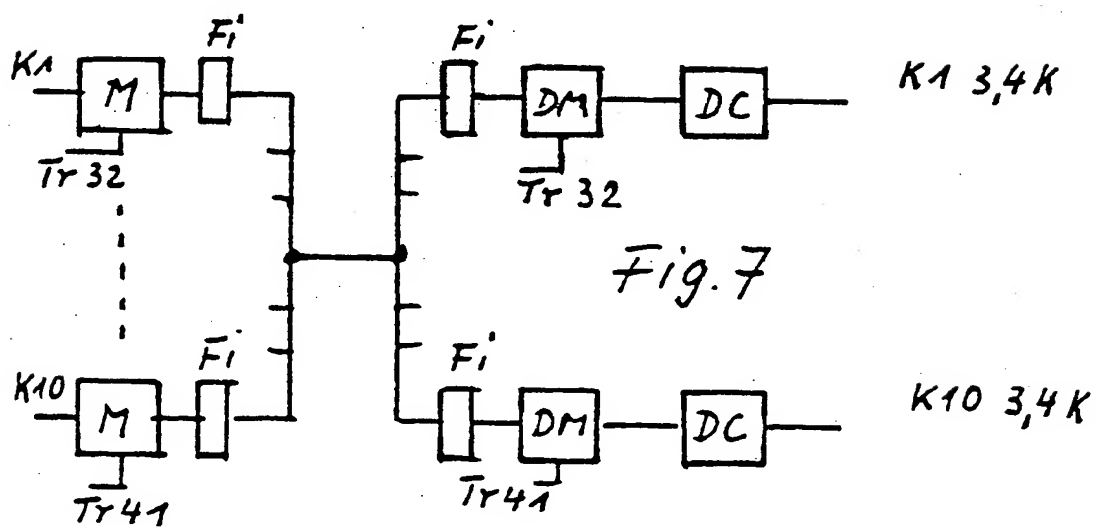
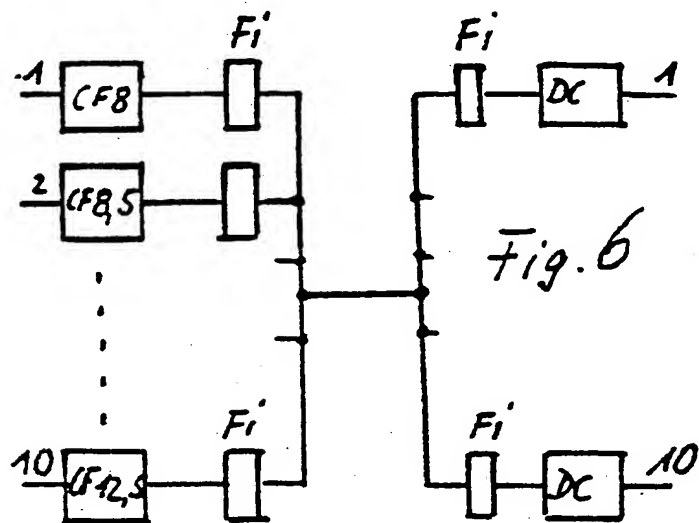
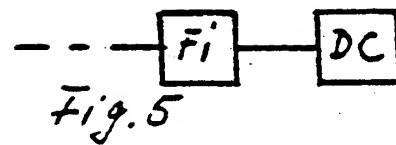
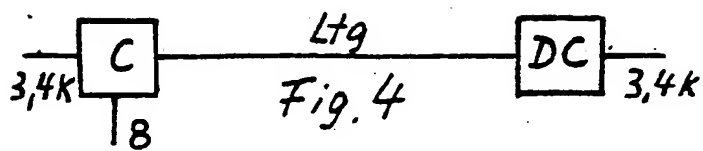


Fig. 11b



0110427

3/5



0110427 $\frac{4}{5}$

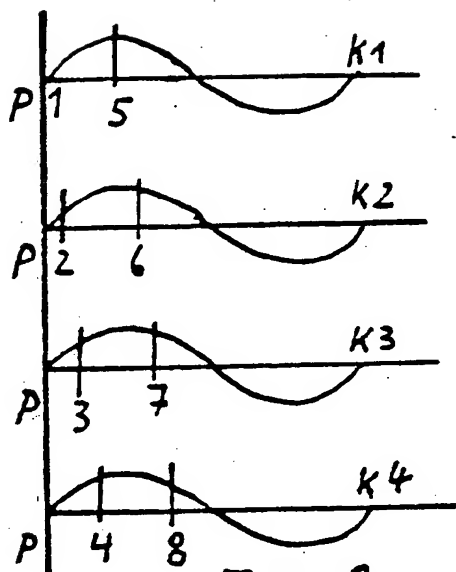


Fig. 8

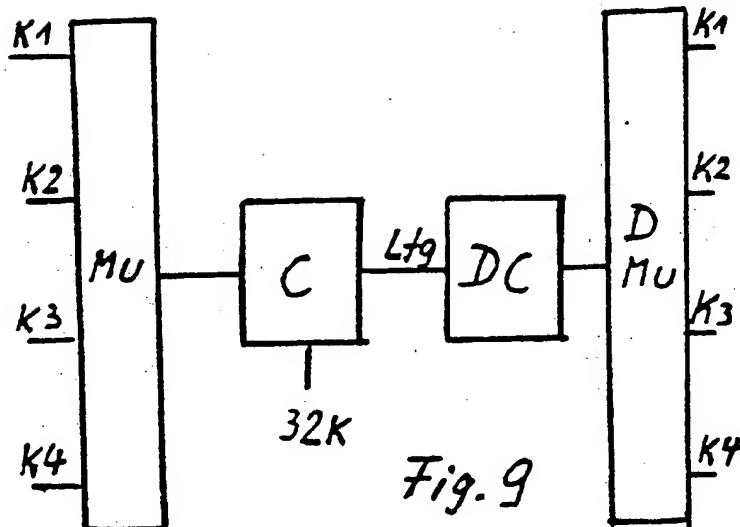


Fig. 9

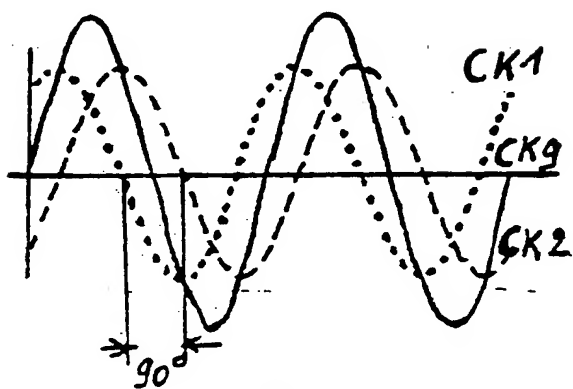


Fig. 10

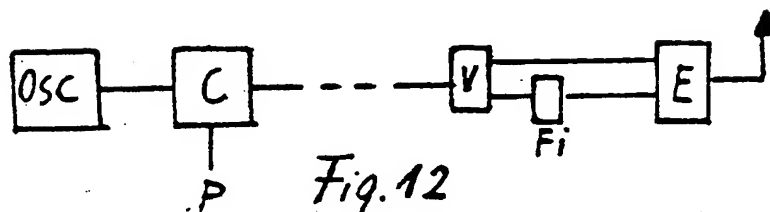


Fig. 12

0110427

5/5

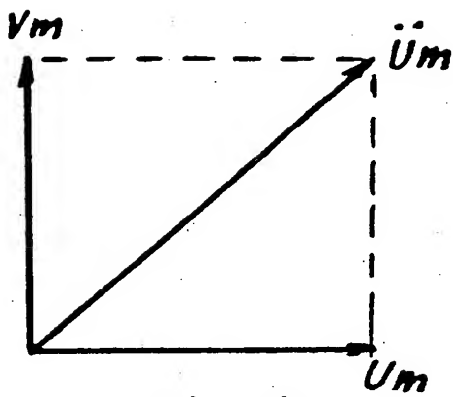


Fig. 13

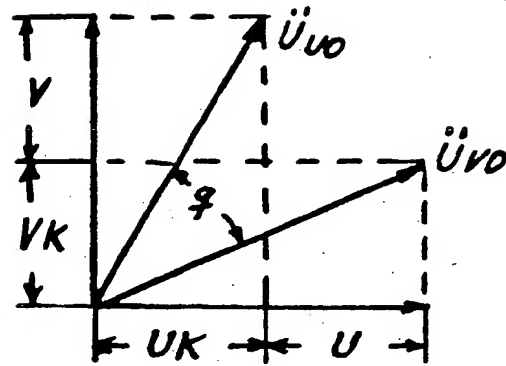


Fig. 14

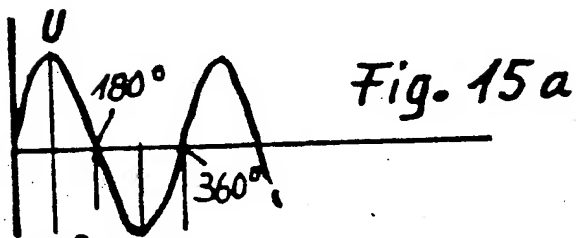


Fig. 15a

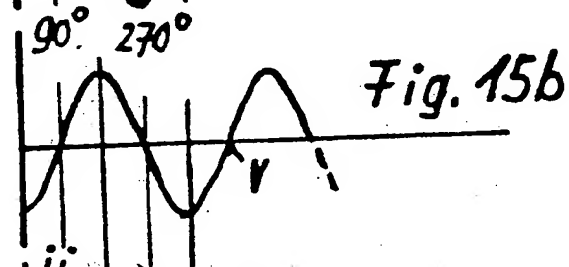


Fig. 15b

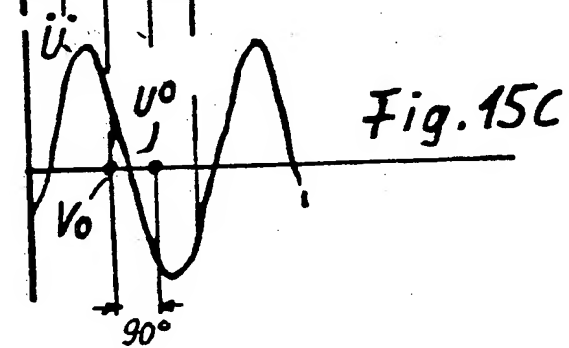


Fig. 15c

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 110 427
A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83112239.5

(51) Int. Cl.⁴: **H 04 B 12/00**
H 04 J 1/18, H 04 J 3/16

(22) Anmeldetag: 06.12.83

(30) Priorität: 07.12.82 DE 3245237
04.08.83 DE 3328268
04.08.83 DE 3328249
08.11.83 DE 3340378

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.84 Patentblatt 84/24

(88) Veröffentlichungstag des später
veröffentlichten Recherchenberichts: 04.12.85

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Dirr, Josef
Neufahrner Strasse 5
D-8000 München 80(DE)

(72) Erfinder: Dirr, Josef
Neufahrner Strasse 5
D-8000 München 80(DE)

(54) Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines sinusförmigen Wechselstromes erfolgt.

(57) Bei der Pulsamplitudenmodulation (PAM) tritt ein ungünstiges Störverhältnis und eine pulsbedingte Frequenzbanderweiterung auf. Bei der digitalen Binärcodierung von Signalen mit den Halbwellen oder Perioden eines Wechselstromes und den Kennzuständen kleiner und grosser Amplitudenwert werden hohe Frequenzen benötigt (z.B. DBP 30 10 938). Bei der Erfindung werden nun die Probeentnahmen der Pulsamplitudenmodulation von Signalen (Fig. 1a,

Fig. 1b, Fig. 1c), die von unipolar/binär bis kontinuierlich reichen, durch die Halbwellen (Fig. 1c) oder Perioden (Fig. 1b) eines Wechselstromes codiert, und auch mehrere Wechselströme geringerer Frequenz mit vorbestimmter gegenseitiger Phasenverschiebung für die Probeentnahme vorgesehen. Mit diesen Massnahmen werden die vorstehend aufgeführten Mängel vermieden.

Fig. 1a

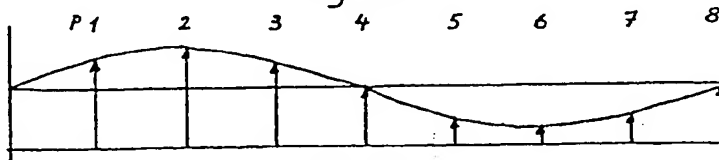


Fig. 1b

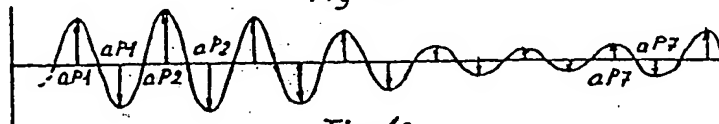
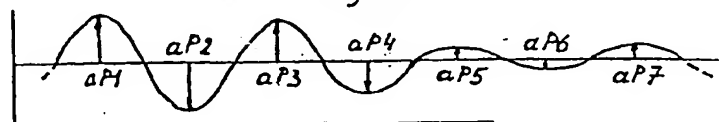


Fig. 1c





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0110427

Nummer der Anmeldung

EP 83 11 2239

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
X	DE-B-1 101 539 (SIEMENS) * Seite 1, Spalte 1, Zeilen 20-24, 46-54 und Spalte 2, Zeilen 22-24 *	1,5	H 04 B 12/00 H 04 J 1/18 H 04 J 3/16
A	DE-A-3 039 278 (DIRR) * Seite 4, Zeilen 34-37; Seite 9, die drei letzten Zeilen; Seite 6, Zeilen 4-10, 30-32; Seite 5, Zeilen 6-7 *	1,4,10	
P,A	DE-A-3 120 084 (DIRR) * Seite 10, Zeilen 12-15, 33-34; Seite 12, Zeilen 7-12, 26-30 *	1,6-8	
A	US-A-3 344 352 (DAGUET) * Spalte 3, Zeilen 15-34 *	1,3	
A	FR-A-2 282 760 (MIYAZAWA) * Figuren 3,4,6,7,10 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
			H 04 B 12/00 H 04 J 1/00 H 04 J 3/00 H 03 C 1/00 H 04 L 27/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-07-1985	Prüfer GEISLER J.A.R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	